

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

05-263435

(43)Date of publication of application : 12.10.1993

(51)Int.Cl.

E02F 3/43

(21)Application number : 04-092266

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 18.03.1992

(72)Inventor : TAKAMURA FUJITOSHI

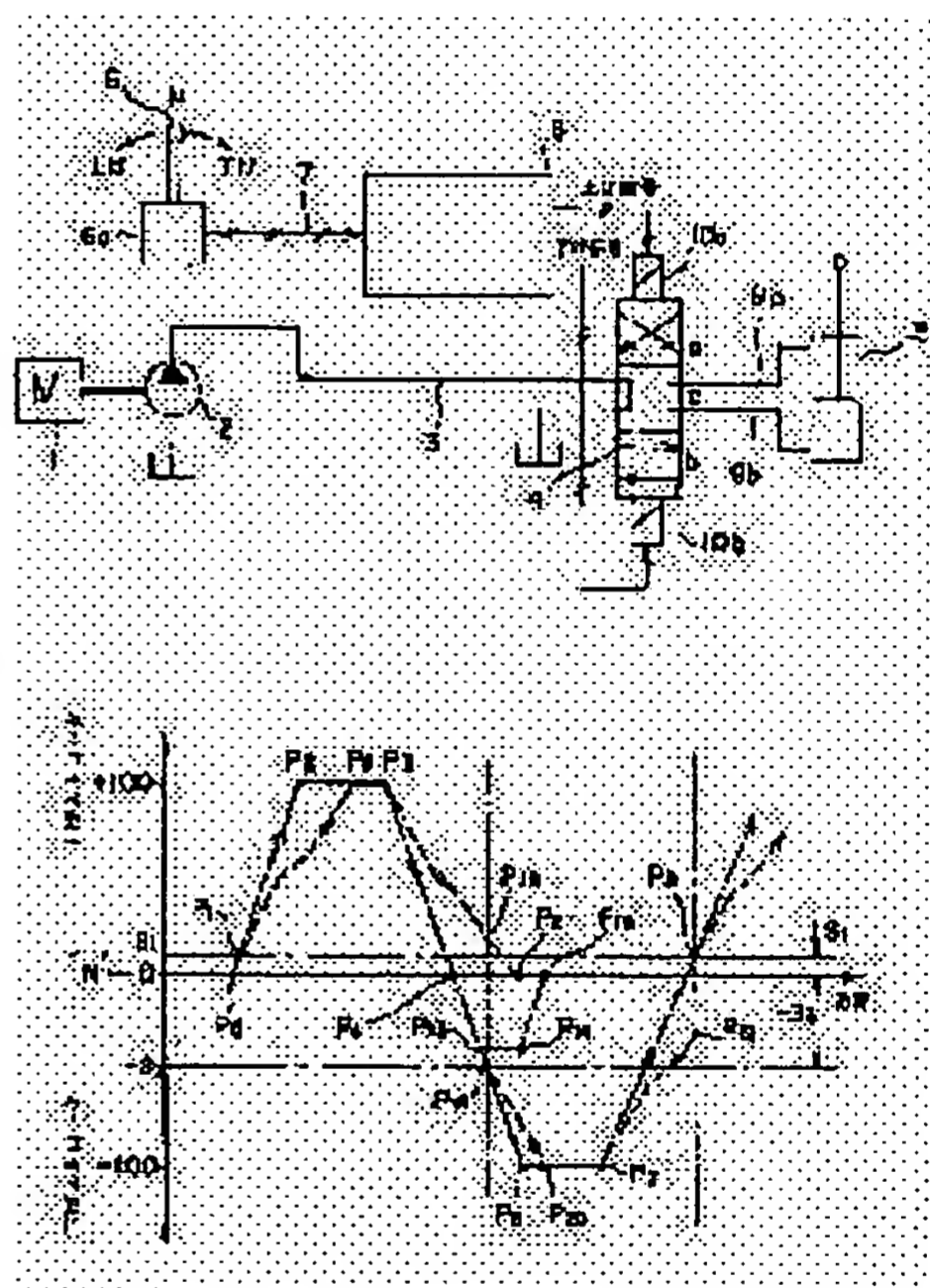
## (54) MODULATION CONTROL METHOD FOR HYDRAULIC DRIVE DEVICE AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the shock at the time of a stop by making the neutral position dead zone of an operating device variable, and making the dead zone for a desired actuator larger than the inadvertent overshoot quantity of the operating device.

CONSTITUTION: When an operation lever 6 is operated to the neutral position N from the up side position to stop a boom cylinder 5, if the operation lever 6 is inadvertently operated, it is operated to the down side slightly over the neutral position N. When the operation lever 6 is operated to the neutral position P4 from the operation signal P3 on the boom up side, if the operation lever 6 is inadvertently overshoot to P13 on the boom down side then operated to the neutral position P15 via

P14, the operation signal P13 by the operation lever 6 does not reach the preset value of a down side neutral position dead zone S3 setter, the existing modulation operation signal is not released, and it is continued to P21 via the neutral position P19 and outputted. Even if the operation lever 6 is inadvertently overshoot over the neutral position P4 and operated to P13, P14, P15, in sequence and stopped at the neutral position, an operator can smoothly stop the boom cylinder 5 without feeling a shock.



*Stop modulation*

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-263435

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

E 0 2 F 3/43

識別記号

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-92266

(22)出願日 平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 高村 藤寿

大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小

松製作所大阪工場内

(74)代理人 弁理士 橋爪 良彦

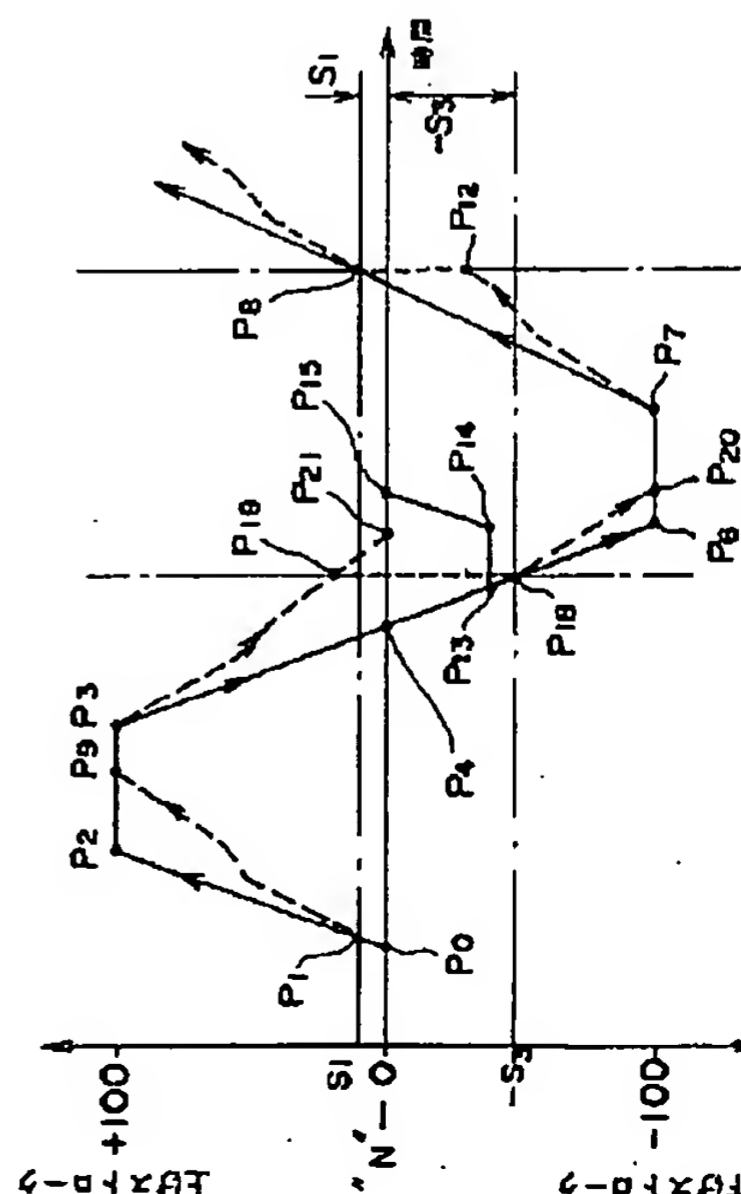
(54)【発明の名称】 油圧駆動装置のモジュレーション制御方法およびその

装置

(57)【要約】

【目的】 操作装置を一方向側から中立位置に操作して前記油圧式掘削機械の作業機等の油圧駆動装置を停止させる場合に、前記操作装置を不用意に逆方向側にオーバーシュートすることがあっても、正確な位置制御をあまり必要としない油圧アクチュエータでは、中立位置不感帯ゾーンを前記オーバーシュート量を越えるように設定することにより油圧アクチュエータの停止時におけるショックを低減する。

【構成】 停止時のショックが比較的少なく、正確な位置制御を必要とする油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量に関係なく、前記中立位置不感帯ゾーンを比較的狭く設定し、また、特に正確な位置制御を必要としない、停止時のショックの大きい油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量を越えるように前記中立位置不感帯ゾーンを設定するようにして、前記中立位置不感帯ゾーンを必要に応じて設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧駆動装置用操作装置の操作信号をコントローラにより所定のモジュレーションパターンに従うモジュレーション操作信号に変換して、油圧駆動装置用電磁式操作弁のソレノイドに出力するようにし、前記操作装置の操作信号が一方向側から所定の中立位置不感帯ゾーンを越えて逆方向側に一連操作されるとき、該操作装置の操作信号が前記不感帯ゾーンを越えて逆方向側に移った時点で、それまでのモジュレーションパターンが解除され、新規にモジュレーションパターンが開始される油圧駆動装置のモジュレーション制御装置において、停止時のショックが比較的少なく、正確な位置制御を必要とする油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量に関係なく、前記中立位置不感帯ゾーンを比較的狭く設定し、また、特に正確な位置制御を必要とせず、停止時のショックの大きい油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量を越えるように前記中立位置不感帯ゾーンを設定するように、前記中立位置不感帯ゾーンの範囲を必要に応じて設定することを特徴とする油圧駆動装置のモジュレーション制御方法。

【請求項2】 油圧ポンプと、該油圧ポンプにより駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプと油圧アクチュエータとを電磁式操作弁を介して接続する管路と、前記油圧アクチュエータを一方向、および他方向に制御する前記電磁式操作弁の各ソレノイドと、該各ソレノイドに制御信号を出力するコントローラと、該コントローラに操作信号を出力する操作装置からなり、該操作装置の操作信号を所定のモジュレーションパターンに従うモジュレーション操作信号に変換して前記電磁式操作弁の各ソレノイドに出力するようにし、前記操作装置の操作信号が一方向側から中立位置不感帯ゾーンを越えて逆方向側に一連操作されるとき、該操作装置の操作信号が不感帯ゾーンから逆方向側に移った時点で、それまでのモジュレーションパターンが解除され、新規にモジュレーションパターンが開始される油圧駆動装置のモジュレーション制御装置において、前記中立位置不感帯ゾーンの少なくとも一方を、前記操作装置の中立操作時における逆方向側への不用意なオーバーシュート量を越える値に設定することを特徴とする油圧駆動装置のモジュレーション制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば油圧式掘削機械の作業機のような油圧駆動装置におけるショック吸収のためのモジュレーション操作に係り、特に、操作装置を一方向側から中立位置に操作して前記油圧式掘削機械の作業機等の油圧駆動装置を停止させる場合に、前記操作装置を不用意に逆方向側にオーバーシュートすることが

あっても、正確な位置制御をあまり必要としない油圧アクチュエータでは、中立位置不感帯ゾーンを前記オーバーシュート量を越えるように設定することにより油圧アクチュエータの停止時におけるショックを低減し、停止時のショックが比較的少なく、正確な位置制御を必要とする油圧アクチュエータでは、前記中立位置不感帯ゾーンを比較的狭く設定するようにした油圧駆動装置のモジュレーション制御方法、および操作装置を一方向側から中立位置に操作して前記油圧式掘削機械の作業機等の油圧駆動装置を停止させる場合に、前記操作装置を不用意に逆方向側にオーバーシュートすることがあっても、正確な位置制御をあまり必要としない油圧アクチュエータでは、中立位置不感帯ゾーンを前記オーバーシュート量を越えるように設定することにより油圧アクチュエータの停止時におけるショックを低減する油圧駆動装置のモジュレーション制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば油圧式掘削機械の作業機のような油圧駆動装置においては、近時高機能化、操作性の向上、自動化等の要求から制御系は電気操作レバーや電磁式比例制御弁からなる電気油圧式制御に加え、マイクロコンピュータ等の電子制御が行われるようになって一段と制御技術が進歩してきた。殊にこのような電気操作レバーによる油圧駆動装置制御システムでは電気操作レバーの操作力が軽いため、該電気操作レバーを急激に操作することがあると、その操作速度に応じて操作弁が操作されることにより作業機の起動、停止時等に大きなショックが発生する問題があった。このような問題を解決するために前記電気操作レバーの操作信号にモジュレーション機能を持たせる、即ち、作業状況に応じてオペレータが選択し、あるいは予め設定された複数のモードに従って自動的に操作系の応答を遅らして操作弁の作動時に生じるショックを防止するようにしたモジュレーション制御が行われている。

【0003】前記従来の技術を油圧式掘削機械におけるブームシリンダの制御装置に例をとって、図1および図4について説明する。図1において、1はエンジン、2は該エンジン1により駆動される油圧ポンプ、3は前記ブームシリンダ5の操作方向と操作速度を制御する電磁式操作弁4とを接続する油圧配管、6は前記ブームシリンダ5の操作レバー、6aは該操作レバー6の操作量に応じた操作信号を出力する操作信号発生器、7はコントローラ8に操作信号発生器6aの操作信号を出力するための配線、9a、9bは前記電磁式操作弁4とブームシリンダ5とを接続するための各油圧配管、10a、10bは前記コントローラ8から出力されるモジュレーション操作信号を入力して前記電磁式操作弁4を操作するためのソレノイドである。

【0004】次に、図1の作用について図4を参照して説明する。ブームシリンダ5を上げ操作してブームを上

昇させて所要作業を行った後、操作レバー6を中立位置、Nに戻し、時間を置いてついで下げ操作して作業機を降下させるという動作の場合においてはモジュレーション、即ち、操作レバーの操作信号に対してコントローラ8を介して電磁式操作弁4の各ソレノイド10a, 10bに出力するモジュレーション操作信号を出力するモジュレーション制御は、上げ操作においても、また下げ操作においても操作感覚上特に必要はない。

【0005】しかし、図4において実線Aで示す操作パターンのように中立位置、Nからスタートして上げ方向に動かし、上げ100%位置で所要時間経過後下げ方向に動かし、中立位置、Nを越えて下げ操作領域に入った後、下げ100%位置で所要作業時間を経過した後、中立位置、Nに戻るという一連の操作が行われる場合に、上げ操作領域から下げ方向に操作され、中立位置、Nを越えて下げ操作領域に一連操作される場合や、同じ操作領域内における操作でも急激に操作される場合には、電磁式操作弁4の各ソレノイド10a, 10bへ出力する操作信号は所定のモジュレーションモードに従って破線Bで示すように前記操作パターンAに対し所定時間遅れたモジュレーション操作信号にする必要が生じる。図示のごとく操作パターンAが既に下げ位置aにあるに関わらず電磁式操作弁4の各ソレノイド10a, 10bへのモジュレーション操作信号Bは未だ上げ状態b<sub>1</sub>にある。そしてモジュレーション操作信号Bが中立位置、NのP点でそれまでのモジュレーション機能が解除されて、その時点でb<sub>2</sub>で示すように急に中立位置、Nから下げ領域に変わり、該下げ領域では新規にb<sub>3</sub>線で示すモジュレーション操作信号Bが出力を開始する。この結果、ブームシリンダ5の動作が操作感覚と合わないという問題と併せてブームシリンダ5が操作方向と逆方向に動くため非常に危険であった。勿論操作レバー6が下げ領域の操作から上げ領域の操作に移る場合も同様の問題が起きる。

【0006】そこで図5に実線で示すように、例えば操作レバー6を中立位置、N上のP<sub>0</sub>点からスタートして上げ方向に動かし、上げ側100%位置のP<sub>2</sub>点〜P<sub>3</sub>点まで所定時間経過後、下げ側方向に動かし、中立位置、Nにおける不感帯ゾーンを越えてP<sub>5</sub>点で下げ操作領域に入った後、下げ側100%位置のP<sub>6</sub>点からP<sub>7</sub>点まで所要作業時間を経過した後、中立位置、N方向に戻るという一連の操作が行われる場合、電磁式操作弁4の各ソレノイド10a, 10bへ出力されるモジュレーション操作信号は破線で示されるように、中立位置不感帯ゾーン上のP<sub>1</sub>点から所定のモジュレーションモードに従ってP<sub>9</sub>点〜P<sub>3</sub>点を経由してP<sub>10</sub>点から前記操作パターンの下げ側中立位置不感帯ゾーン上のP<sub>5</sub>点を経由して、下げ側モジュレーション操作信号の出力を開始し、下げ側100%位置のP<sub>11</sub>点〜P<sub>7</sub>点を経由してP<sub>12</sub>点からP<sub>8</sub>点方向に出力される。前記操作パターン

に対するモジュレーションパターンの関係において、例えば操作レバー6を上げ位置P<sub>3</sub>から一連動作として中立位置、N上のP<sub>4</sub>点を通り、下げ側中立位置不感帯ゾーン上のP<sub>5</sub>点を通り、下げ100%位置のP<sub>6</sub>点まで一連操作が行われる場合、前記不感帯ゾーンを越えてP<sub>5</sub>点で下げ位置に移った時点で、それまでのモジュレーションパターンを解除して新規のモジュレーションパターンを開始するようにしたので、この結果、ブームシリンダ5の動作が操作感覚と一致するようになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記図5に示す従来のモジュレーション操作装置におけるモジュレーション操作は例えば上げ側から下げ側に一連操作される操作パターンがP<sub>5</sub>点を通り、下げ側中立位置不感帯ゾーン上のP<sub>5</sub>点を通り、下げ100%位置のP<sub>6</sub>点まで急変するため、オペレータが意識して上げ側から下げ側に一連操作するときには問題ないが、上げ側から中立位置に操作してブームシリンダ6を停止させようとするとき、操作レバー6を下げ側中立位置不感帯ゾーン(−S)をオーバーシュートしてP<sub>13</sub>からP<sub>14</sub>を経由してP<sub>15</sub>に操作した場合におけるモジュレーション操作信号のP<sub>10</sub>からP<sub>5</sub>までの急変はオペレータにとって大きなショックとして感じる。特に油圧式掘削機械のアームダンフ操作のような場合は、元々停止時のショックが大きいので前記中立位置不感帯ゾーンをオーバーシュートしたときに感じるショックが問題となっていた。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は前記従来の技術における課題を解決するためになされたもので、請求項1は、油圧駆動装置用操作装置の操作信号をコントローラにより所定のモジュレーションパターンに従うモジュレーション操作信号に変換して、油圧駆動装置用電磁式操作弁のソレノイドに出力するようにし、前記操作装置の操作信号が一方向側から所定の中立位置不感帯ゾーンを越えて逆方向側に一連操作されるとき、該操作装置の操作信号が前記不感帯ゾーンを越えて逆方向側に移った時点で、それまでのモジュレーションパターンが解除され、新規にモジュレーションパターンが開始される油圧駆動装置のモジュレーション制御装置において、停止時のショックが比較的少なく、正確な位置制御を必要とする油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量に関係なく、前記中立位置不感帯ゾーンを比較的狭く設定し、また、特に正確な位置制御を必要としない、停止時のショックの大きい油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量を越えるように前記中立位置不感帯ゾーンを設定するよう、前記中立位置不感帯ゾーンを必要に応じて設定することを特徴とし、

【0009】請求項2は、油圧ポンプと、該油圧ポンプにより駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポン

プと油圧アクチュエータとを電磁式操作弁を介して接続する管路と、前記油圧アクチュエータを一方向、および他方向に制御する前記電磁式操作弁の各ソレノイドと、該各ソレノイドに制御信号を出力するコントローラと、該コントローラに操作信号を出力する操作装置からなり、該操作装置の操作信号を所定のモジュレーションパターンに従うモジュレーション操作信号に変換して前記電磁式操作弁の各ソレノイドに出力するようにし、前記操作装置の操作信号が一方向側から中立位置不感帯ゾーンを越えて逆方向側に一連操作されるとき、該操作装置の操作信号が不感帯ゾーンから逆方向側に移った時点で、それまでのモジュレーションパターンが解除され、新規にモジュレーションパターンが開始される油圧駆動装置のモジュレーション制御装置において、前記中立位置不感帯ゾーンの少なくとも一方を、前記操作装置の中立操作時における逆方向側への不用意なオーバーシュート量を越える値に設定することを特徴とする。

#### 【0010】

【作用】請求項1は、停止時のショックが比較的少なく、正確な位置制御を必要とする油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量に関係なく、前記中立位置不感帯ゾーンを比較的狭く設定し、また、特に正確な位置制御を必要としない、停止時のショックの大きい油圧アクチュエータでは、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量を越えるように前記中立位置不感帯ゾーンを設定するようにして、必要に応じて停止時のショックを低減したり、正確な位置制御を行うことができる。請求項2は、前記中立位置不感帯ゾーンの少なくとも一方を、前記操作装置の中立操作時における逆方向側への不用意なオーバーシュート量を越える値に設定したので、操作装置の操作信号が不感帯ゾーンから逆方向側に移っても、それまでのモジュレーションパターンが解除されず続行し、逆方向側のモジュレーションパターンが開始されないため停止時のショックを緩和することができる。

#### 【0011】

【実施例】次に、本発明の実施例につき添付図面により詳述する。図1～図3は本発明の実施例を示す図で、図1は前記従来の技術と同様、本発明の実施例を示す制御概略図で、図2は図1におけるコントローラ8の詳細を示す図で、図3は本発明の実施例における操作信号パターンとモジュレーション操作信号の関係を示す図である。なお、図1は前記従来の技術と同様の部分については説明を省略する。図2において、6aは操作レバー操作信号発生器、8はコントローラ、11、15、18、20、22、26、28、30は比較器、12はS1設定器、13、19、24、29はアンド回路、14、25は微分器、16、21、27、31はリセット信号発生器、17はモジュレーション操作信号発生器、23は

S3 設定器である。

【0012】次に、図1乃至図3の作用について説明する。図1において、操作レバー6をブームシリンダ5の上げ側に操作すると、該操作レバー6の操作量に応じて操作信号発生器6aから操作信号sがコントローラ8に出力される。図2において、前記操作信号sはコントローラ8を構成する比較器11、22、微分器14、25およびモジュレーション操作信号発生器17に入力される。前記比較器11に入力した操作信号sが図3に示す上げ側中立位置不感帯ゾーンS1を設定するS1設定器12の設定値と比較され、 $s = S1$ のときにアンド回路13に信号を出力すると共に、前記微分器14により $(ds/dt)$ を算出し、比較器15において該 $(ds/dt) > 0$ であれば、前記アンド回路13に信号を出力する。該アンド回路13が前記二つの信号を入力したとき、該アンド回路13からリセット信号発生器16に、モジュレーション操作信号発生器17がそれまでのモジュレーション操作信号の出力を解除して新規にモジュレーション操作信号の出力を開始するようリセット信号をモジュレーション操作信号発生器17に出力する指令信号を出力する。以上の制御により図3におけるP1点からモジュレーション操作信号の出力が開始される。

【0013】同様に、微分器14で算出された $(ds/dt)_n$ が比較器18において比較され、 $(ds/dt)_n \geq 0$ 、且つ比較器20において比較され、 $(ds/dt)_{n+1} < 0$ のとき各信号がアンド回路19に入力されると、該アンド回路19からリセット信号発生器21に前記リセット信号をモジュレーション操作信号発生器17に出力する指令信号を出力する。以上の制御によりそれまでのモジュレーション操作信号の出力を解除して、図3におけるP3点から新規にモジュレーション操作信号の出力が開始される。

【0014】次に、図1における操作レバー6を操作して、図3における上げ側100%ストロークのP3点から下げ側100%ストロークのP6点まで一連操作する場合について説明する。図3に示す下げ側中立位置不感帯ゾーン(-S3)を設定するS3設定器23の設定値と比較され、 $s = -S3$ のときにアンド回路24に信号を出力すると共に、前記微分器25により $(ds/dt)$ を算出し、比較器26において該 $(ds/dt) < 0$ であれば、前記アンド回路24に信号を出力する。該アンド回路24が前記二つの信号を入力したとき、該アンド回路24からリセット信号発生器27に、モジュレーション操作信号発生器17がそれまでのモジュレーション操作信号の出力を解除して新規にモジュレーション操作信号の出力を開始するようリセット信号をモジュレーション操作信号発生器17に出力する指令信号を出力する。以上の制御により図3におけるそれまでのモジュレーション操作信号の出力は、P19において解除さ

れ、P<sub>18</sub>点から新規にモジュレーション操作信号の出力が開始される。

【0015】同様に、微分器25で算出された $(ds/dt)_n$ が比較器28において比較され $(ds/dt)_n \leq 0$ 、且つ比較器30において比較され、 $(ds/dt)_{n+1} > 0$ のとき各信号がアンド回路29に入力されると、該アンド回路29からリセット信号発生器31に前記リセット信号をモジュレーション操作信号発生器17に出力する指令信号を出力する。以上の制御によりモジュレーション操作信号発生器17はそれまでのモジュレーション操作信号の出力を解除して、図3におけるP<sub>7</sub>点から新規にモジュレーション操作信号の出力を開始する。P<sub>8</sub>点の制御は前記図3におけるP<sub>1</sub>点の制御と同様であるため説明を省略する。

【0016】前記モジュレーション信号発生器17から出力される上げ側モジュレーション操作信号と下げ側モジュレーション操作信号は図1のソレノイド10a, 10bに出力され、該各モジュレーション操作信号に応じて電磁式操作弁4をブームシリンダ5の上げ側または下げ側に操作する。図1において操作レバー6を上げ側位置から中立位置、Nに操作してブームシリンダ5を停止させる場合に、操作レバー6を不用意に操作すると中立位置を少しオーバーして下げ側まで操作されることがある。これを図3について説明すると、ブーム上げ側の操作信号P<sub>3</sub>から中立位置P<sub>4</sub>に操作しようとして不用意にブーム上げ側のP<sub>13</sub>までオーバーシュートし、P<sub>14</sub>を経由して中立位置P<sub>15</sub>まで操作したとすると、操作レバー6による操作信号P<sub>13</sub>が下げ側中立位置不感帯ゾーンS3設定器23の設定値(-S3)に至らないため、それまでのモジュレーション操作信号は解除されずに中立位置のP<sub>19</sub>を経由してP<sub>21</sub>まで続行して出力される。従って、操作レバー6を上げ側位置から中立位置に操作してブームシリンダ5を停止させるときに、不用意に中立位置P<sub>4</sub>をオーバーシュートしてP<sub>13</sub>, P<sub>14</sub>, P<sub>15</sub>の順に操作して中立位置に停止させてもオペレータはショックを感じることなくスムーズにブームシリンダ5を停止させることができる。

【0017】また図3において、意識的に操作レバー6を上げ側位置から中立位置に操作した後、連続して下げ側に一連操作してP<sub>6</sub>からP<sub>7</sub>へ操作すると、モジュレーション操作信号はP<sub>3</sub>, P<sub>19</sub>, P<sub>18</sub>, P<sub>20</sub>, P<sub>7</sub>のように変化し、P<sub>19</sub>からP<sub>18</sub>への変化が大きく、ショックも大きいオペレータが意識的に操作するときであるため問題ない。以上はブームシリンダ5を上げ側から下げ側に操作するときについて説明したが、ブームシリンダ

5を下げ側から上げ側に操作するときについても同様の説明を省略する。

【0018】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によるときは次のような効果を得ることができる。

(1) 油圧式掘削機械におけるアームダンプ操作のように元々、停止時のショックが大きく、特に正確な位置制御を必要としない場合には、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量を越えるように中立位置不感帯ゾーンを設定することにより停止時のショックを緩和することができる。

(2) 油圧式掘削機械のブームのように急停止により位置決めすることの少ない場合には、操作装置を中立に操作するときの不用意なオーバーシュート量に関係なく、中立位置不感帯ゾーンを比較的狭く設定することにより正確な位置制御を可能とすることができる。

【図面の簡単説明】

【図1】油圧駆動装置におけるモジュレーション制御装置の概略を示す図である。

【図2】本発明の実施例における図1のコントローラ8の詳細を示す図である。

【図3】本発明の実施例における操作パターンとモジュレーション操作信号の関係を示す図である。

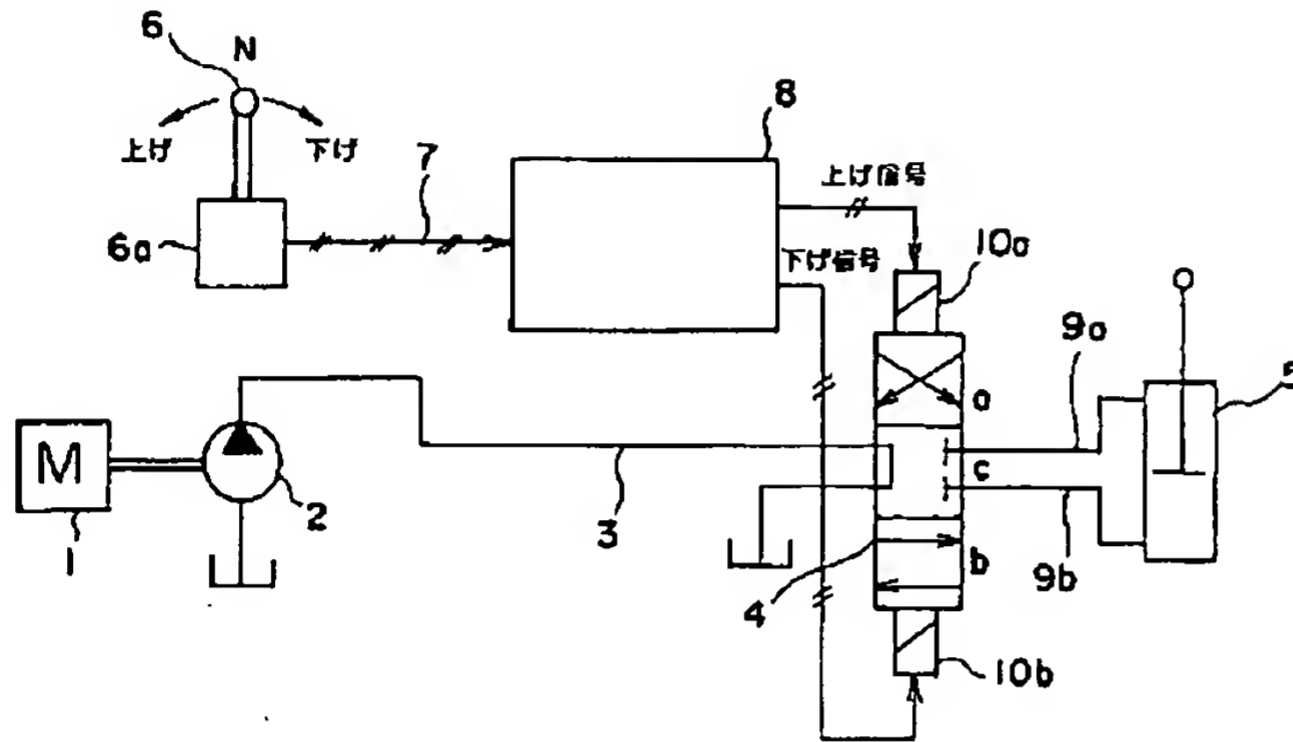
【図4】従来の技術を示す図である。

【図5】別の従来の技術を示す図である。

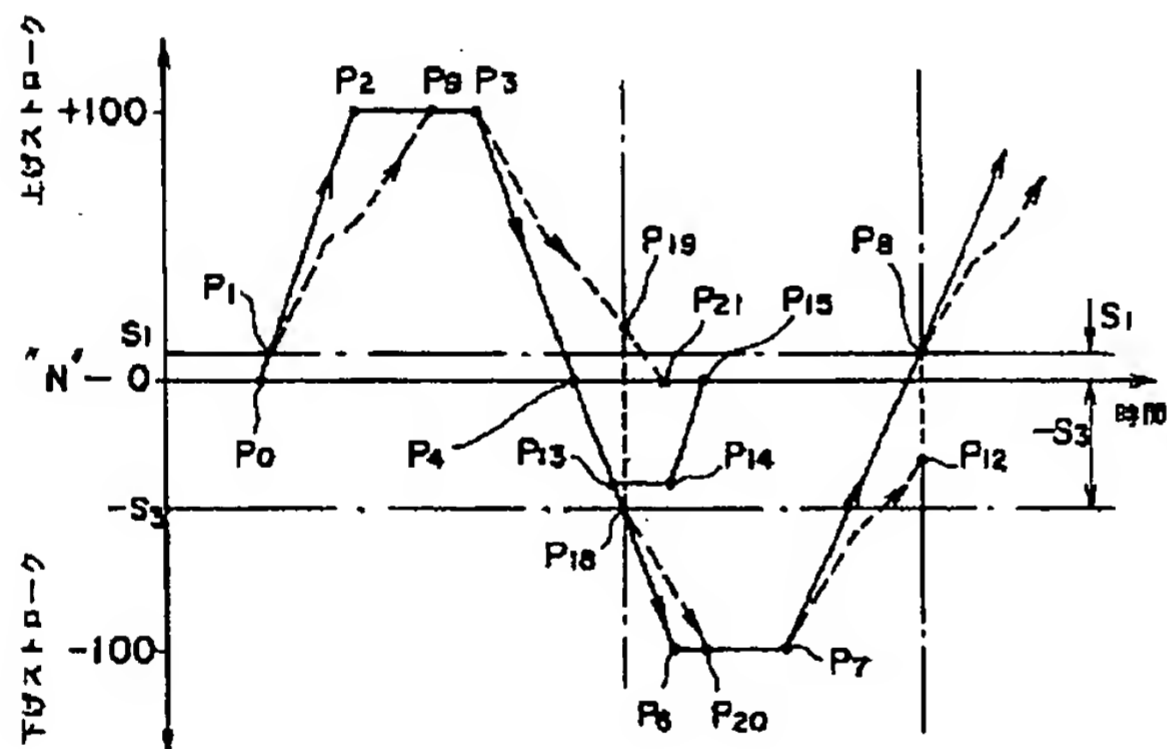
【符号の説明】

- |                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| 1                              | エンジン            |
| 2                              | 油圧ポンプ           |
| 3                              | 油圧配管            |
| 4                              | 電磁式操作弁          |
| 5                              | ブームシリンダ         |
| 6                              | 操作レバー           |
| 6a                             | 操作信号発生器         |
| 7                              | 配線              |
| 8                              | コントローラ          |
| 9a, 9b                         | 油圧配管            |
| 10a, 10b                       | ソレノイド           |
| 11, 15, 18, 20, 22, 26, 28, 30 | 比較器             |
| 12                             | S1 設定器          |
| 13, 19, 24, 29                 | アンド回路           |
| 14, 25                         | 微分器             |
| 16, 21, 27, 31                 | リセット信号発生器       |
| 17                             | モジュレーション操作信号発生器 |
| 23                             | S3 設定器          |

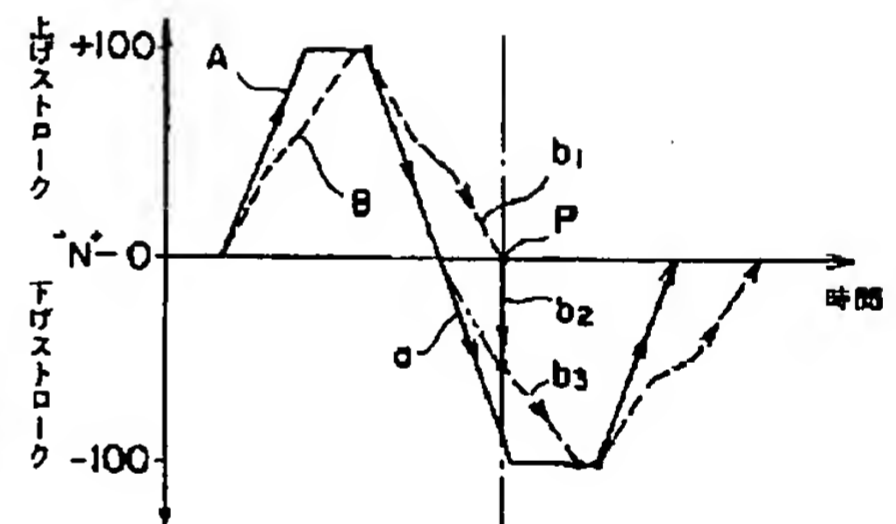
【図1】



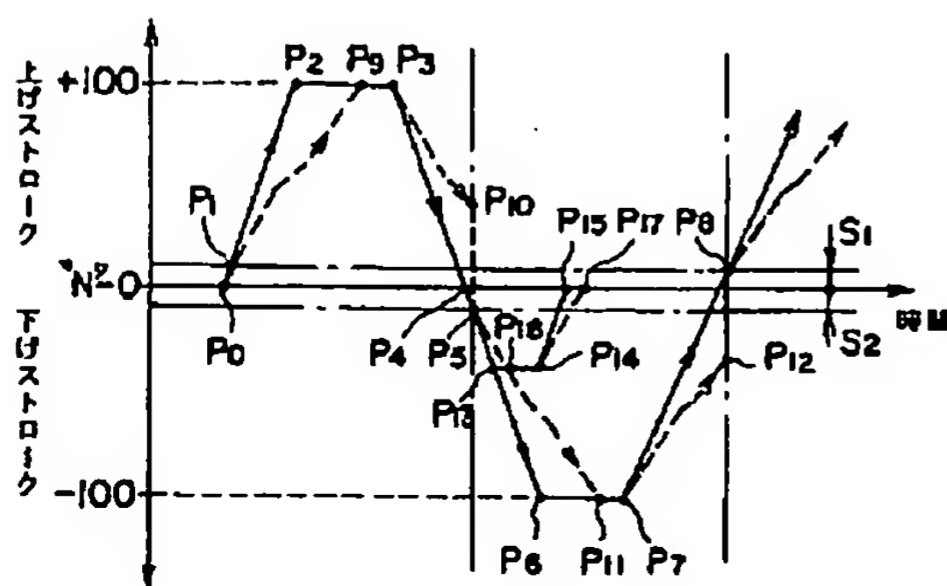
【図3】



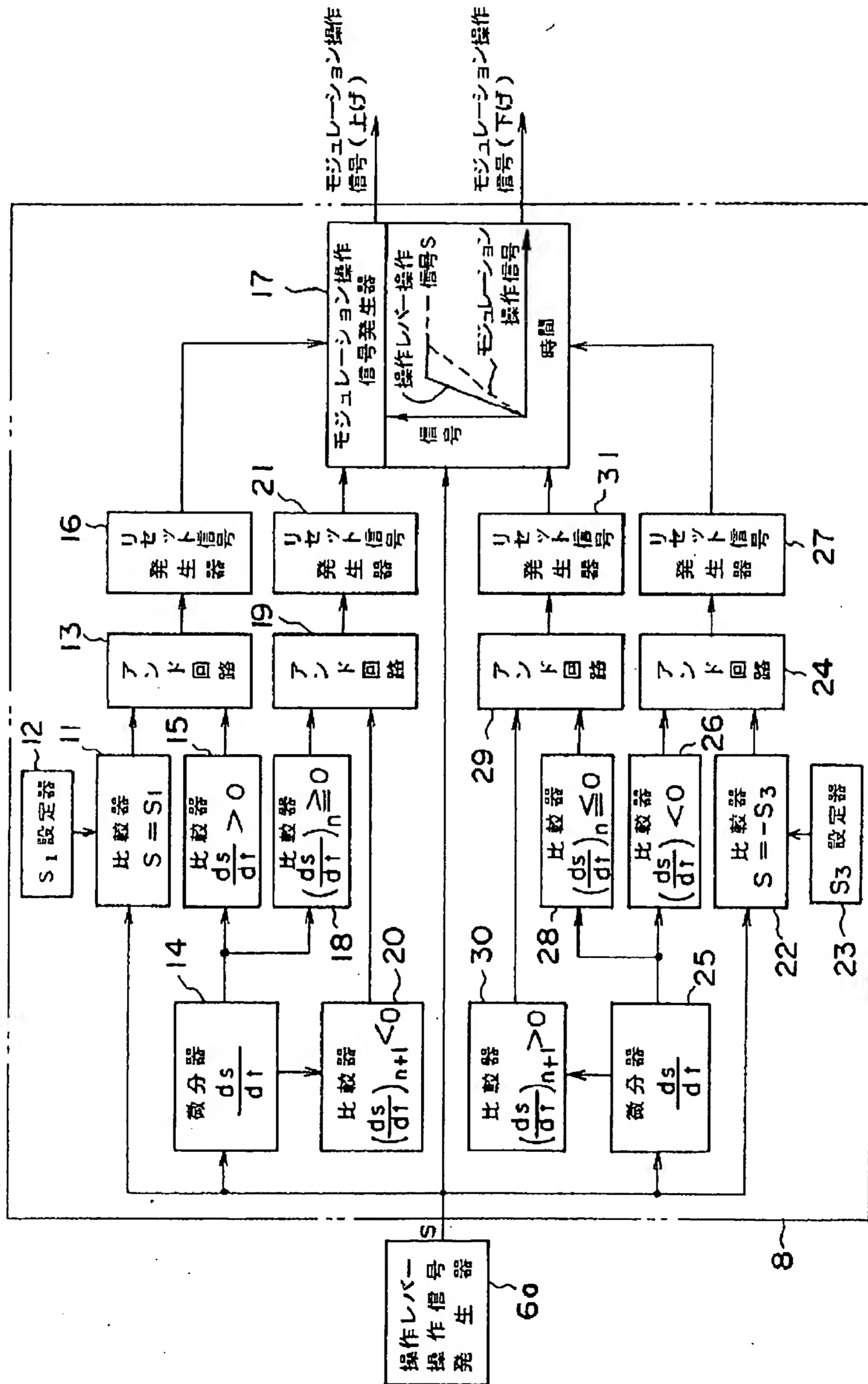
【図4】



【図5】



【図2】



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[Industrial Application]** This invention relates to the modulation actuation for the shock absorption in a hydraulic transmission like the activity machine of for example, a hydraulic digging machine. When operating an operating set in a center valve position from the opposite side on the other hand and stopping hydraulic transmissions, such as an activity machine of said hydraulic digging machine, especially, even if it may overshoot said operating set to a hard flow side carelessly In the actuator which seldom needs exact position control The shock at the time of a halt of an actuator is reduced by setting up a center-valve-position neutral zone zone so that said amount of overshoot may be exceeded. In the actuator for which there are comparatively few shocks at the time of a halt, and they need exact position control The modulation control approach of a hydraulic transmission of having set up comparatively narrowly said center-valve-position neutral zone zone, And when operating an operating set in a center valve position from the opposite side on the other hand and stopping hydraulic transmissions, such as an activity machine of said hydraulic digging machine, even if it may overshoot said operating set to a hard flow side carelessly In the actuator which seldom needs exact position control, it is related with the modulation control equipment of the hydraulic transmission which reduces the shock at the time of a halt of an actuator by setting up a center-valve-position neutral zone zone so that said amount of overshoot may be exceeded.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** For example, in a hydraulic transmission like the activity machine of a hydraulic digging machine, recently, in addition to the electric oil pressure controller control which the demand of advanced features, improvement in operability, automation, etc. to a control system becomes from an electric control lever or an electromagnetic proportional control valve, electronics control, such as a microcomputer, came to be performed and the control technique has progressed much more. In the hydraulic transmission control system by especially such electric control lever, since the operating physical force of an electric control lever was light, when this electric control lever might be operated rapidly, there was a problem which a big shock generates by operating an actuation valve according to the operating speed at the time of starting of an activity machine and a halt etc. That is [ in order to solve such a problem, / it gives a modulation function to the actuation signal of said electric control lever ], modulation control which prevented the shock which delays the response of an actuation system automatically according to two or more modes which the operator chose according to the activity situation, or were set up beforehand, and is produced at the time of actuation of an actuation valve is performed.

**[0003]** An example is taken to the control unit of a boom cylinder [ in / for said Prior art / a hydraulic digging machine ], and drawing 1 and drawing 4 R> 4 are explained. The hydraulic pump which drives 1 with an engine and drives 2 with this engine 1 in drawing 1 , The hydraulic line to which 3 connects the actuation direction of said boom cylinder 5, and the electromagnetic actuation valve 4 which controls operating speed, The actuation signal generator which outputs the 6 control-lever [ of said boom cylinder 5 ], and 6a actuation-signal according to the control input of this control lever 6, Wiring for 7 to output the actuation signal of actuation signal generator 6a to a controller 8, Each hydraulic line for 9a and 9b to connect said electromagnetic actuation valve 4 and boom cylinder 5, and 10a and 10b are the solenoids for inputting the modulation actuation signal outputted from said controller 8, and operating said electromagnetic actuation valve 4.

**[0004]** Next, an operation of drawing 1 is explained with reference to drawing 4 . After raising and operating a boom cylinder 5, raising a boom and doing a necessary activity, In the case of actuation of returning a control lever 6 to a center valve position and N, placing time amount, lowering subsequently, operating it, and dropping an activity machine Modulation, That is, the modulation control which outputs the modulation actuation signal outputted to each solenoids 10a and 10b of the electromagnetic actuation valve 4 through a controller 8 to the actuation signal of a control lever does not have especially the need on actuation feeling in lowering actuation in raising actuation.

**[0005]** Like the actuation pattern shown as a continuous line A in drawing 4 , however, a center valve position, Start from N, move in the direction of raising, and it moves in the direction of after [ duration progress ] lowering in 100% location of raising. After going into a lowering actuation field exceeding a center valve position and N and going through necessary working hours in 100% location of lowering, When a series of actuation of returning to a center valve position and N is performed, it is operated in the direction of lowering from a raising actuation field. When the actuation the case where single string actuation is carried out to a lowering actuation field, and in the same actuation field is also rapidly operated exceeding a center valve position and N It will be necessary to make the actuation signal outputted to each solenoids 10a and 10b of the electromagnetic actuation valve 4 into the modulation actuation signal which was overdue predetermined time to said actuation pattern A as a broken line B showed according to predetermined modulation mode. Although the actuation pattern A is already in extended position a like illustration, the modulation actuation signal B to each solenoids 10a and 10b of the electromagnetic actuation valve 4 is still the raising condition b1. It is. And the modulation function till then is canceled by P points of a center valve position and N, and the modulation actuation signal B is b2 at the time. It lowers from a center valve position and N suddenly, and changes to a field so that it may be shown, and in this lowering field, it is b3 newly. The modulation actuation signal B shown by the line starts an output. Consequently, it was very dangerous, in order that it might combine with the problem that actuation of a boom cylinder 5 does not suit actuation feeling and a boom cylinder 5 might

move to the actuation direction and hard flow. Also when a control lever 6 lowers, of course, it raises from actuation of a field and it moves to actuation of a field, the same problem occurs.

[0006] Start zero point clitteringly and it moves in the direction of raising. then, a continuous line shows to drawing 5 -- as -- for example, the control lever 6 -- P on a center valve position and N -- P2 of a raising side 100% location It moves to a lowering side direction after predetermined time progress to point -P3 point. A center valve position and the neutral zone zone in N are crossed, and it is P5. After going into a lowering actuation field at a point, P6 of a lowering side 100% location A point to P7 After going through necessary working hours to a point, When a series of actuation of returning in a center valve position and the direction of N is performed, as the modulation actuation signal outputted to each solenoids 10a and 10b of the electromagnetic actuation valve 4 is shown by the broken line P1 on a center-valve-position neutral zone zone Predetermined modulation mode is followed from a point and it is P9. Point -P3 It goes via a point and is P5 on the lowering side center-valve-position neutral zone zone of said actuation pattern from P10 point. It goes via a point. The output of a lowering side modulation actuation signal is started, and it is P11 point -P7 of a lowering side 100% location. It goes via a point and is P8 from P12 point. It is outputted in the direction of a point. In the relation of the modulation pattern to said actuation pattern for example, the control lever 6 -- raising -- location P3 from -- as single string actuation -- a center valve position -- P4 on N a point -- passing -- P5 on a lowering side center-valve-position neutral zone zone a point -- a passage -- P6 of 100% location of lowering the case where single string actuation is performed to a point -- said neutral zone zone -- exceeding -- P5 When it moves to an extended position at a point Since the modulation pattern till then is canceled and the new modulation pattern was started consequently, actuation of a boom cylinder 5 comes to be in agreement with actuation feeling.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, for the modulation actuation in the conventional modulation operating set shown in said drawing 5, the actuation pattern by which single string actuation is carried out for example, from a raising side at a lowering side is P5. If a point is passed a modulation actuation signal -- P10 to P5 up to -- it being satisfactory, when an operator is conscious and single string actuation is carried out from a raising side at a lowering side in order to change suddenly, but, when it tends to be operated in a center valve position from a raising side and is going to stop a boom cylinder 6 P10 to P5 of the modulation actuation signal at the time of overshooting a lowering side center-valve-position neutral zone zone (- S), and operating a control lever 6 to P15 via P13 to P14 up to -- sudden change is sensed as a big shock for an operator. Especially case [ like arm discharge actuation of a hydraulic digging machine ], the shock sensed when said center-valve-position neutral zone zone is overshoot, since the shock at the time of a halt is great from the first had become a problem.

[0008]

[Means for Solving the Problem] It is what was made in order that this invention might solve the technical problem in said Prior art. Claim 1 The actuation signal of the operating set for hydraulic transmissions is changed into the modulation actuation signal which follows a predetermined modulation pattern by the controller. When it is made to output to the solenoid of the electromagnetic actuation valve for hydraulic transmissions and single string actuation of the actuation signal of said operating set is carried out across a predetermined center-valve-position neutral zone zone at a hard flow side from the opposite side on the other hand, When the actuation signal of this operating set moves to a hard flow side across said neutral zone zone In the modulation control equipment of the hydraulic transmission with which the modulation pattern till then is canceled and a modulation pattern is started newly In the actuator for which there are comparatively few shocks at the time of a halt, and they need exact position control Regardless of the unprepared amount of overshoot when operating an operating set to neutrality In the large actuator of the shock at the time of a halt which sets up comparatively narrowly said center-valve-position neutral zone zone, and does not need exact position control especially It is characterized by setting up said center-valve-position neutral zone zone if needed so that said center-valve-position neutral zone zone may be set up so that the unprepared amount of overshoot when operating an operating set to neutrality may be exceeded, and it is [0009]. The actuator which drives claim 2 with a hydraulic pump and this hydraulic pump, The duct which connects said hydraulic pump and actuator through an electromagnetic actuation valve, Each solenoid of said electromagnetic actuation valve which controls said actuator in an one direction and the other directions, It consists of a controller which outputs a control signal to this each solenoid, and an operating set which outputs an actuation signal to this controller. Change the actuation signal of this operating set into the modulation actuation signal according to a predetermined modulation pattern, and it is made to output to each solenoid of said electromagnetic actuation valve. When single string actuation of the actuation signal of said operating set is carried out across a center-valve-position neutral zone zone at a hard flow side from the opposite side on the other hand and the actuation signal of this operating set moves from a neutral zone zone to a hard flow side In the modulation control equipment of the hydraulic transmission with which the modulation pattern till then is canceled and a modulation pattern is started newly It is characterized by setting it as the value exceeding the unprepared amount of overshoot by the side of the hard flow [ one side / of said center-valve-position neutral zone zone / at least ] at the time of neutral actuation of said operating set.

[0010]

[Function] In the actuator which claim 1 has comparatively few shocks at the time of a halt, and needs exact position control Regardless of the unprepared amount of overshoot when operating an operating set to neutrality In the large actuator of the shock at the time of a halt which sets up comparatively narrowly said center-valve-position neutral zone zone, and does not need exact position control especially As said center-valve-position neutral zone zone is set up so that the unprepared amount of overshoot when operating an operating set to neutrality may be exceeded, if needed, the shock at the time of a halt can be reduced, or exact position control can be performed. Even if the actuation signal of an operating set moves from a neutral zone zone to a hard flow side, the modulation pattern till then is not canceled but claim 2 continues, and since it was set as the value exceeding the unprepared amount of overshoot by the side of the hard flow [ one side / of said center-valve-position neutral zone zone / at least ] at the time of neutral actuation of said operating set, since the modulation pattern by the side of hard flow is not started, it can ease the shock at the time of a halt.

[0011]

[Example] Next, it explains in full detail by the accompanying drawing per example of this invention. Drawing 1 R> 1 is the

control schematic diagram showing the example of this invention like said Prior art, drawing 1 - drawing 3 are drawings showing the example of this invention, and drawing 3 is [ drawing 2 is drawing showing the detail of the controller 8 in drawing 1 , and ] drawing showing the relation between the actuation signal pattern in the example of this invention, and a modulation actuation signal. In addition, drawing 1 omits explanation about the same part as said Prior art. It sets to drawing 2 and, for a control-lever actuation signal generator and 8, a controller, and 11, 15, 18, 20, 22, 26, 28 and 30 are [ 6a / 12 ] a comparator and S1. For a differentiator, and 16, 21, 27 and 31, a reset signal generator and 17 are [ an AND circuit, and 14 and 25 / a setter, and 13, 19, 24 and 29 / 23 ] a modulation actuation signal generator and S3. It is a setter.

[0012] Next, an operation of drawing 1 thru/or drawing 3 is explained. In drawing 1 , if a control lever 6 is operated to the raising side of a boom cylinder 5, according to the control input of this control lever 6, the actuation signal s will be outputted to a controller 8 from actuation signal generator 6a. Said actuation signal s is inputted into the comparators 11 and 22, the differentiators 14 and 25, and the modulation actuation signal generator 17 which constitute a controller 8 in drawing 2 . Raising side center-valve-position neutral zone zone S1 which the actuation signal s inputted into said comparator 11 shows to drawing 3 S1 to set up It is compared with the set point of a setter 12, and is  $s=S1$ . While sometimes outputting a signal in AND circuit 13,  $(ds/dt)$  is computed with said differentiator 14, and if it is  $*(ds/dt) > 0$  in a comparator 15, a signal will be outputted to said AND circuit 13. When this AND circuit 13 inputs said two signals, the command signal which outputs a reset signal which the modulation actuation signal generator 17 cancels the output of the modulation actuation signal till then of this AND circuit 13 to the reset signal generator 16, and starts the output of a modulation actuation signal newly to the modulation actuation signal generator 17 is outputted. P1 [ in / by the above control / drawing 3 ] The output of a modulation actuation signal is started from a point.

[0013] n which similarly was computed with the differentiator 14  $(ds/dt)$  If it is compared in a comparator 18, and is compared in  $n(ds/dt) \geq 0$  and a comparator 20 and each signal is inputted into AND circuit 19 at the time of  $n(ds/dt)+1 < 0$ , the command signal which outputs said reset signal to the modulation actuation signal generator 17 will be outputted to the reset signal generator 21 from this AND circuit 19. P3 [ in / the above control cancels the output of the modulation actuation signal till then, and / drawing 3 ] The output of a modulation actuation signal is newly started from a point.

[0014] Next, P3 of a raising side 100% stroke [ in / the control lever 6 in drawing 1 is operated, and / drawing 3 ] P6 of a point to a lowering side 100% stroke The case where single string actuation is carried out to a point is explained. S3 which sets up the lowering side center-valve-position neutral zone zone (- S3) shown in drawing 3 It is compared with the set point of a setter 23, and is  $s=-S3$ . While sometimes outputting a signal in AND circuit 24,  $(ds/dt)$  is computed with said differentiator 25, and if it is  $*(ds/dt) < 0$  in a comparator 26, a signal will be outputted to said AND circuit 24. When this AND circuit 24 inputs said two signals, the command signal which outputs a reset signal which the modulation actuation signal generator 17 cancels the output of the modulation actuation signal till then of this AND circuit 24 to the reset signal generator 27, and starts the output of a modulation actuation signal newly to the modulation actuation signal generator 17 is outputted. The output of the modulation actuation signal till then in drawing 3 is canceled by the above control in P19, and the output of a modulation actuation signal is newly started from P18 point.

[0015] n which similarly was computed with the differentiator 25  $(ds/dt)$  If it is compared in a comparator 28  $(ds/dt)$ , and is compared in  $n \leq 0$  and a comparator 30 and each signal is inputted into AND circuit 29 at the time of  $n(ds/dt)+1 > 0$ , the command signal which outputs said reset signal to the modulation actuation signal generator 17 will be outputted to the reset signal generator 31 from this AND circuit 29. It is P7 [ in / the modulation actuation signal generator 17 cancels the output of the modulation actuation signal till then by the above control, and / drawing 3 ]. The output of a modulation actuation signal is newly started from a point. P8 Control of a point is P1 in said drawing 3 . Since it is the same as that of control of a point, explanation is omitted.

[0016] The raising side modulation actuation signal outputted from said modulation signal generator 17 and a lowering side modulation actuation signal are outputted to the solenoids 10a and 10b of drawing 1 , and operate the electromagnetic actuation valve 4 to a raising [ of a boom hydraulic cylinder 5 ], or lowering side according to this each modulation actuation signal. When operating a control lever 6 from a raising side location to a center valve position and N in drawing 1 , and stopping a boom cylinder 5, and a control lever 6 is operated carelessly, a little center valve position is exceeded and it may be operated at a lowering side. if this is explained about drawing 3 -- actuation signal P3 by the side of a boom raising from -- center valve position P4 Supposing it is going to operate it, it overshoots to P13 by the side of a boom raising carelessly and it operates it to a center valve position P15 via P14 The actuation signal P13 by the control lever 6 is the lowering side center-valve-position neutral zone zone S3. Since it does not result in the set point (- S3) of a setter 23, the modulation actuation signal till then is continued and outputted to P21 via P19 of a center valve position, without being canceled. Therefore, when operating a control lever 6 in a center valve position from a raising side location and stopping a boom cylinder 5, it is a center valve position P4 carelessly. Even if it overshoots, it operates it in order of P13, P14, and P15 and it stops a center valve position, an operator can stop a boom cylinder 5 smoothly, without feeling a shock.

[0017] after [ moreover, ] operating a control lever 6 in a center valve position from a raising side location intentionally in drawing 3 -- continuing -- a lowering side -- single string actuation -- carrying out -- P6 from -- P7 If it is operated A modulation actuation signal is P3, and P19, P18, P20 and P7. Although it changes like, and the change to P18 from P19 is large and a shock is also great, since it is a time of an operator operating it intentionally, it is satisfactory. Although the above explained the time of operating a boom cylinder 5 from a raising side to a lowering side, since the same is said of the time of operating a boom cylinder 5 from a lowering side to a raising side, explanation is omitted.

[0018]

[Effect of the Invention] The following effectiveness can be acquired when being based on this invention, as explained in full detail above.

(1) When the shock at the time of a halt does not need exact position control large especially from the first like the arm discharge actuation in a hydraulic digging machine, the shock at the time of a halt can be eased by setting up a center-valve-position neutral zone zone so that the unprepared amount of overshoot when operating an operating set to neutrality may be exceeded.

(2) When it is rare to position by the quick stop like the boom of a hydraulic digging machine, regardless of the unprepared amount of overshoot when operating an operating set to neutrality, exact position control can be made possible by setting up

a center-valve-position neutral zone zone comparatively narrowly.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the outline of the modulation control equipment in a hydraulic transmission.

[Drawing 2] It is drawing showing the detail of the controller 8 of drawing 1 in the example of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the relation between the actuation pattern in the example of this invention, and a modulation actuation signal.

[Drawing 4] It is drawing showing a Prior art.

[Drawing 5] It is drawing showing another Prior art.

[Description of Notations]

1 Engine 2 Hydraulic Pump 3 hydraulic line 4 The electromagnetic actuation valve 5 boom cylinder 6 Control-lever 6a actuation signal generator 7 Wiring 8 Controllers 9a and 9b Hydraulic lines 10a and 10b Solenoids 11, 15, 18, 20, 22, 26, 28, and 30 Comparator 12 S1 Setters 13, 19, 24, and 29 AND circuits 14 and 25 Differentiators 16, 21, 27, and 31 Reset signal generator 17 Modulation actuation signal generator 23 S3 Setter

=====

[Translation done.]